

SUIVI DE LA RESISTANCE *D'H. ARMIGERA* AUX PYRETHRINOÏDES AU BENIN - CAMPAGNE 2003-2004



A.C. Djihinto, P. Prudent, A. Katary

PLAN

- **Introduction**
- **Variation du niveau de résistance: le coût biologique de la résistance**
 - **Variation observée au champ**
 - **Variation observée au laboratoire**
- **Effet de la résistance sur les paramètres biologiques**
- **Conclusion**

Introduction

Les allèles qui codent pour la résistance aux insecticides peuvent subir une sélection qui désavantage relativement les individus porteurs (CROW, 1957).

Dans ce cas, les niveaux de résistance augmentent pendant les traitements insecticides et diminuent lorsqu'on arrête les traitements (Georghiou, 1964; Wu et al., 1996; Han et al., 1999; Lenormand et al., 1999; Kristensen et al., 2000).

Ces constats cadrent parfaitement avec ce qu'on observe dans le cas de la résistance de *H. armigera* aux pyréthrinoides au Bénin.

- Variation du niveau de résistance au champ .

Les niveaux de sensibilité à la cyperméthrine de 3 souches collectées au champ ont été étudiés durant la campagne 2003-2004. Il s'agit de :

**Tableau 1 : Origine et code des souches
d'*H.armigera* testées en 2002/2003**

Code	Lieu de collecte			Date de collecte	Culture d'origine
	Départements	Préfect. ou S/préfect.	Localités		
LAL03/05 – BJ.Tom	Couffo	Klékanmè	Lalo	07/03/03	Tomate
AGB03/05-BJ.Cle	Collines	Savalou	Agblakindji	09/05/03	C. viscosa
OKP03/09 – BJ.Cot	Borgou	Parakou	Okpara	16/09/03	Coton
BK77 (référence)					

Les résultats ont montré que:

- de 1998 à 2000: fluctuation des DL50**
- de 2001 à 2003: équilibre (figure 1).**

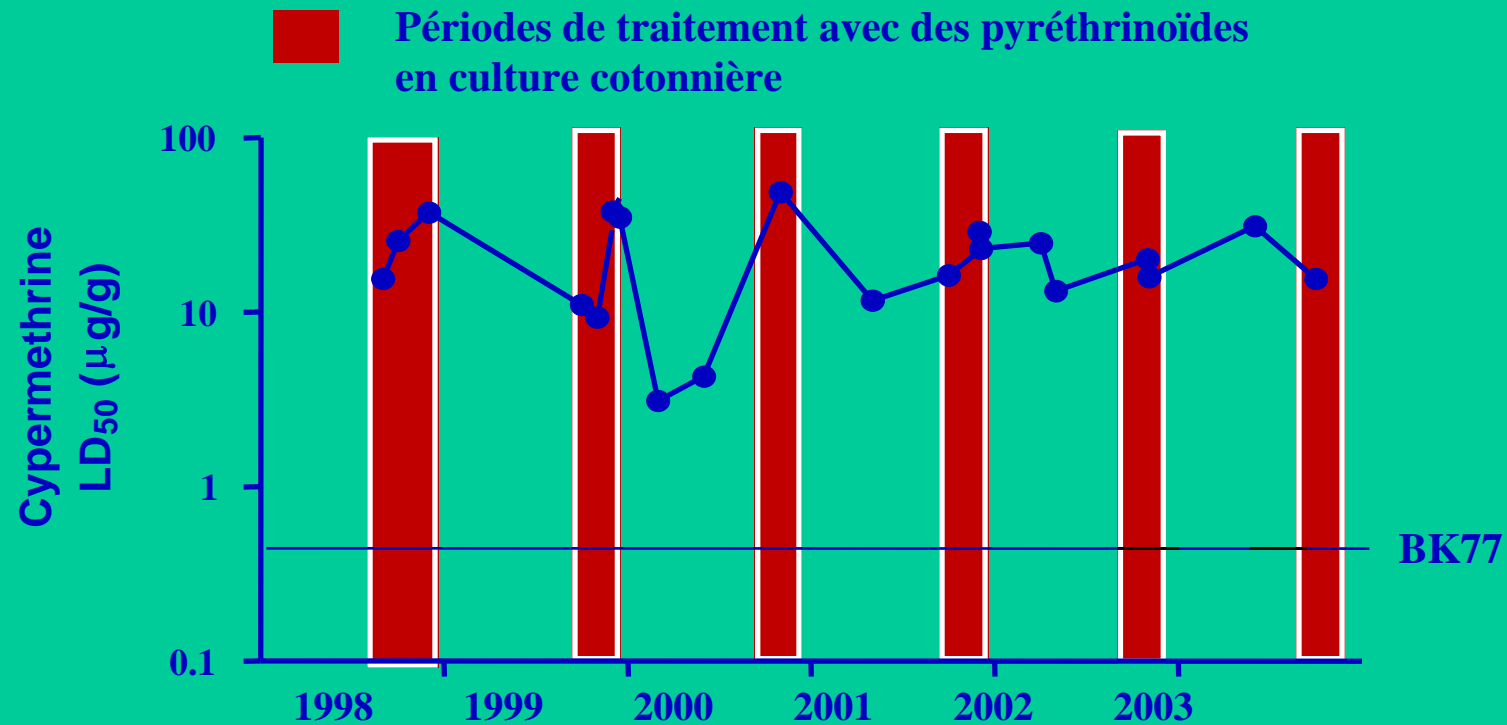


Fig 1: EVOLUTION DES DL50 DE LA CYPERMETRINE DES SOUCHES COLLECTEES AU CHAMP G1 ou G2 (1998-2003)

- Variation du niveau de résistance au laboratoire

Les conditions d'élevage n'ont pas permis d'avoir suffisamment de chenilles pour réaliser des tests DL50 sur plusieurs générations pour une même souche élevée au laboratoire.

**Les résultats antérieurs avaient montré que les DL50 diminuent d'une génération à une autre au laboratoire en conditions d'élevage sans pression insecticides.
(figure 2).**

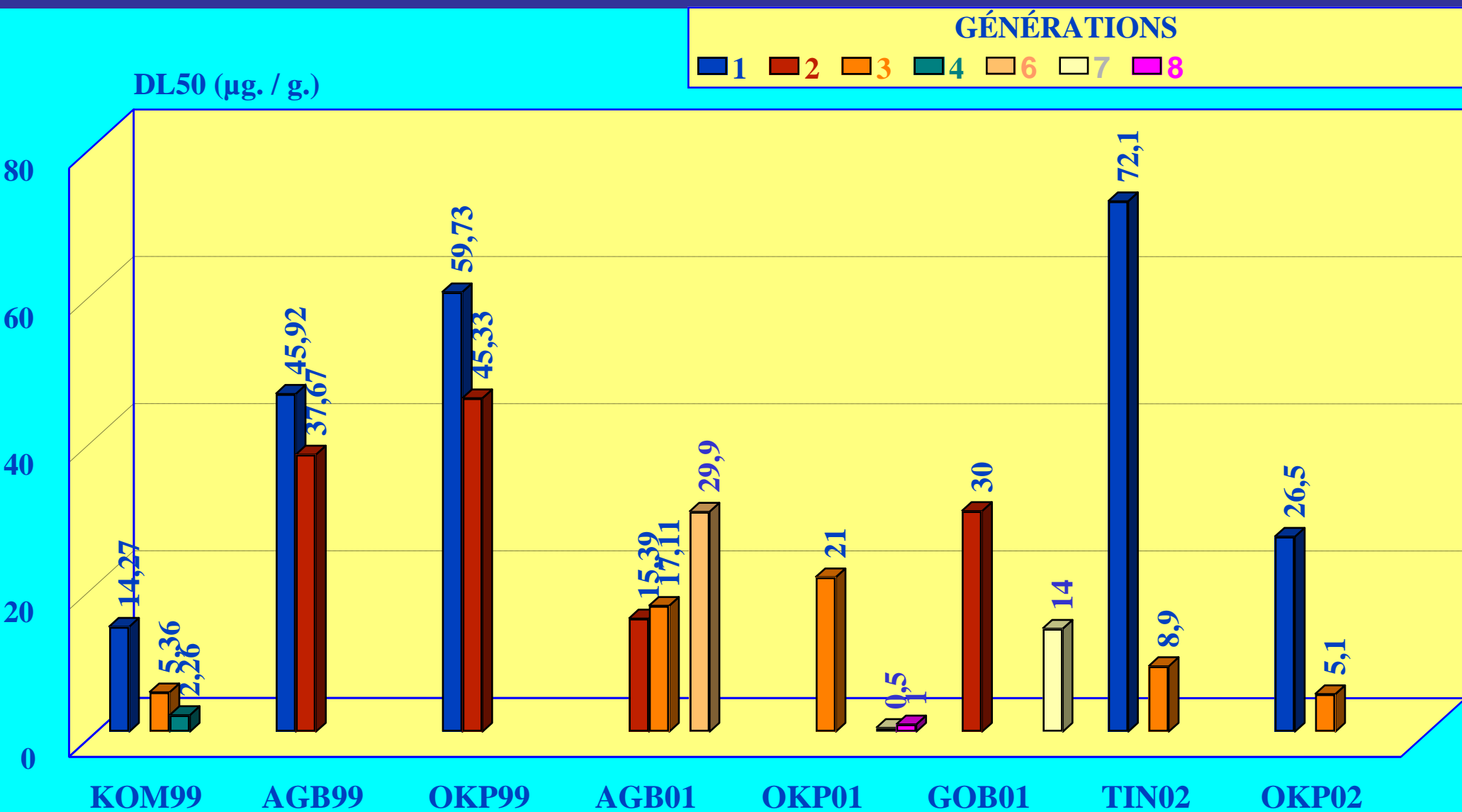


Fig 2: ÉVOLUTION DE LA DL50 DE LA CYPERMÉTHRINE AU COURS DES GÉNÉRATIONS LORS DE L'ÉLEVAGE AU LABORATOIRE

- Effet de la résistance sur les paramètres biologiques

Matériels et Méthodes

- *Deux souches béninoises OKP01 et AGB03 ont été comparées à la souche BK77.**
- La souche OKP01 est collectée à l'Okpara dans le département du Borgou en Novembre 2001. Résistante aux pyréthrinoïdes au départ, OKP01 est devenue sensible après avoir été élevée au laboratoire sur plusieurs générations sans insecticide.**

- La souche AGB03/05-BJ.Cle a été collectée sur une plante hôte *Cleome viscosa* en mai 2003 à Agblakindji.
- Elle est une souche résistante de terrain en deuxième génération d'élevage au laboratoire durant cette expérience.
- L'élevage des souches comparées a été réalisé à 20 °C.

*** les paramètres observés sont:**

- fécondité, nombre de mues et temps de développement des insectes**
- poids des insectes**
- survie à travers chaque stade.**

*** Fécondité : 16 et 21 couples de papillons ont été suivis respectivement pour la souche résistante (AGB03) et pour chacune des souches sensibles (BK77 et OKP01) et le nombre d'œufs pondus par femelle a été dénombré chaque jour jusqu'à la mort des papillons**

*** Temps de développement et nombre de mues**

- Temps d'incubation : le temps d'incubation a été observé pour 2100 œufs de chacune des souches BK77 et OKP01 et 1600 œufs de la souche AGB03. Ces œufs sont collectés toutes les 3 H à partir de 19 H jusqu'à 7 H. Les néonates ont été aussi dénombrées toutes les 3 H jusqu'à la fin de l'éclosion.**

- Temps larvaire : le temps de développement des larves issues des œufs collectés a été examiné pour chaque souche. Les larves sont ainsi élevées et suivies individuellement. Le nombre de mues larvaires est obtenu par l'observation journalière de la capsule céphalique.

- Temps de développement des chrysalides : Les chrysalides obtenues pour chaque souche ont été suivies individuellement pour le temps de développement. La durée du stade chrysalide a été notée pour les mâles et les femelles.

- Poids des insectes : Les larves ont été pesées individuellement tous les 3 jours à partir du 10ème jusqu'au 22ème jours après éclosion. Les chrysalides et les papillons ont été aussi pesés individuellement pour chaque souche.

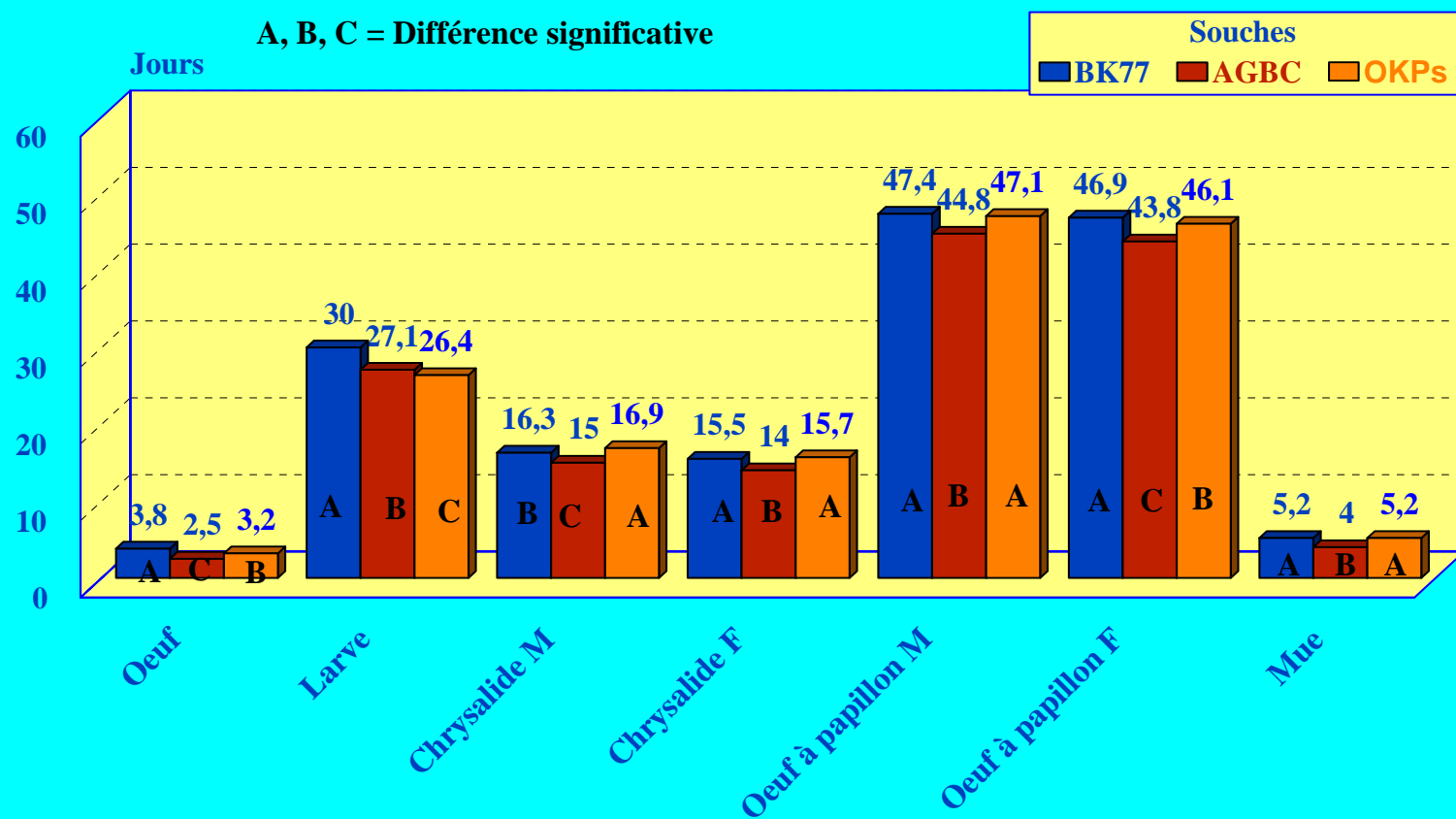
- **Survie à travers chaque stade**

Dans les expériences utilisées pour les temps de développement, le nombre d'individus ayant survécu à travers chaque stade a été noté. Les adultes mal formés à l'émergence ont été aussi notés.

- **Analyse statistique : le logiciel PRISM a été utilisé pour analyser les données.**

Résultats :

- Les résultats des paramètres biologiques sont mentionnés en trois points
 - Temps de développement et nombre de mues larvaires : figure n°3
 - Poids des insectes et fécondité : figure n°4
 - Survie durant chaque stade : figure n°5



**Figure n° 03 : MUE LARVAIRE ET TEMPS DE DEVELOPPEMENT
MOYEN DES TROIS SOUCHES DE H. ARMIGERA**

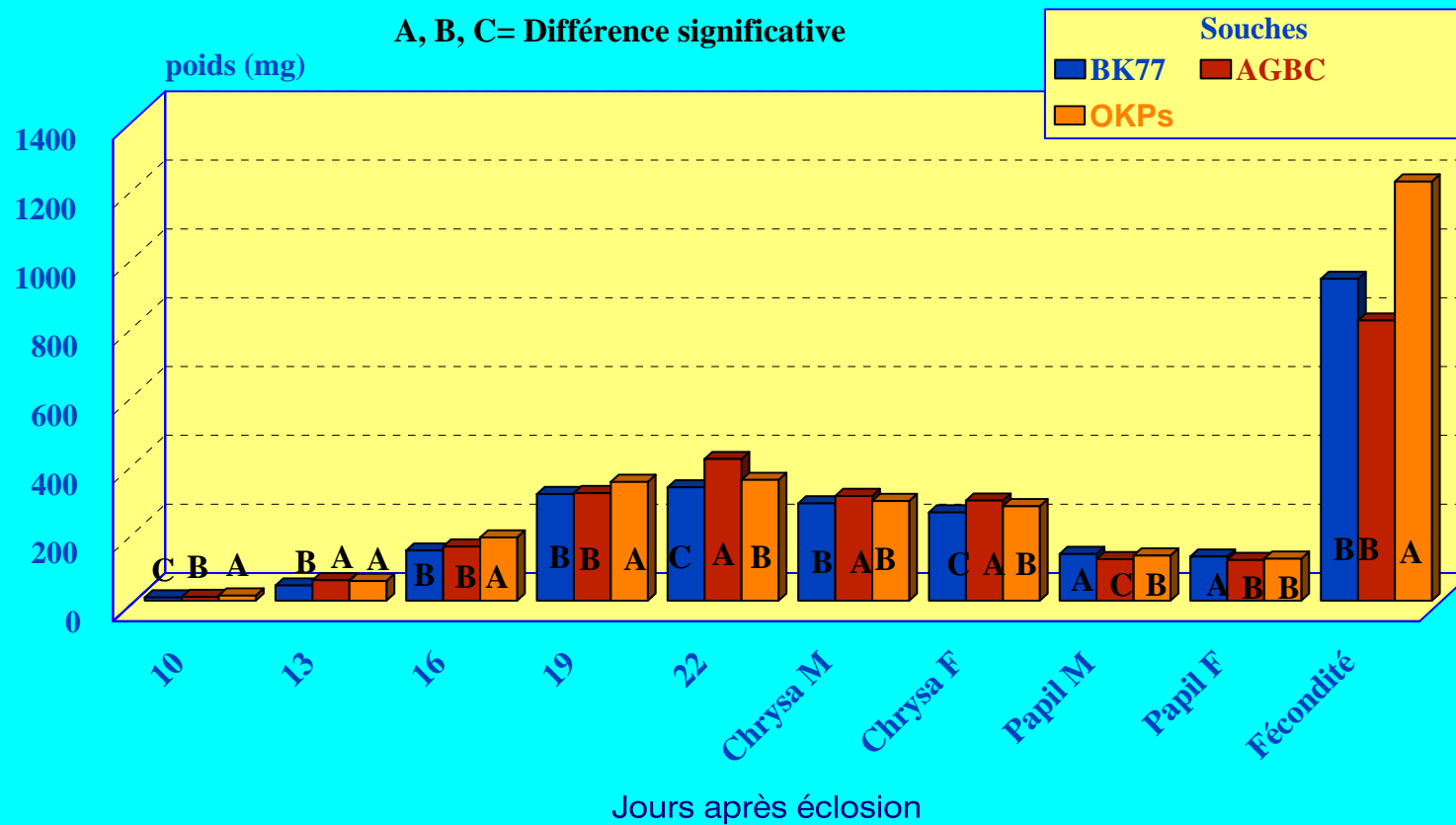


Figure n° 04 : FECONDITE ET POIDS MOYEN DE LARVE, DE CHRYSALE ET DE PAPILLON

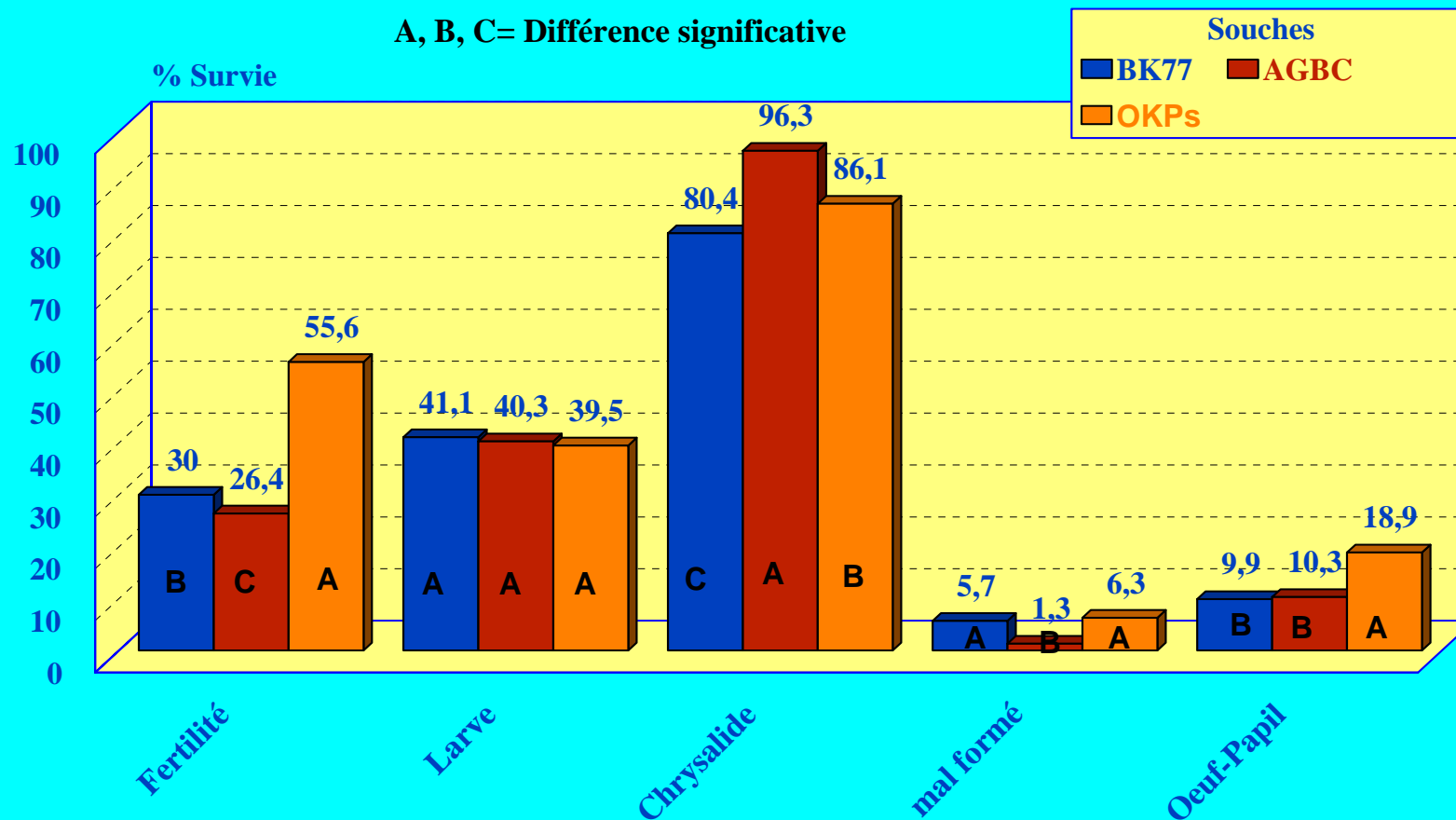


Figure n° 05 : SURVIE MOYENNE A TRAVERS CHAQUE STADE DE DEVELOPPEMENT

En analysant globalement ces résultats on s'aperçoit que:

-Le temps de développement à partir de l'œuf jusqu'à l'émergence des papillons de OKP01 n'est pas significativement différente de BK77 à l'exception des femelles.

- Par contre AGB03 se développe rapidement que les souches sensibles BK77 et OKP01. Ceci se traduit par une réduction significative du nombre de stade larvaire (nombre de mue).

- Le poids larvaire de la souche résistante est significativement plus faible par rapport à celui de la souche OKP01 et significativement plus élevé que celui de la BK77.
- En fin de croissance larvaire et au stade chrysalide, la souche résistante a un poids significativement supérieur aux deux souches sensibles.
- Au stade papillon, les souches sensibles ont un poids plus élevé que la souche résistante.
- Le poids des papillons est en harmonie avec la faible fécondité de AGB03.

-La survie des insectes de l'œuf jusqu'à l'émergence des papillons est significativement différente et c'est la souche sensible OKP01 qui a une survie plus élevée.

- La survie stade par stade montre que :

- . la souche résistante a une faible fertilité.

- . aucune différence n'a été observée au niveau du pourcentage de larves nymphosées.

- . Quant au pourcentage de chrysalides émergées, la souche résistante a le pourcentage le plus élevé .

- **Corrélation entre DL50 et temps de développement des lignées de *H. armigera***

Les résultats des études sur les lignées sont mentionnés sur la figure N°6.

Coefficient de corrélation de Sperman
 $r = - 0,6612$ significatif au seuil de 0,05

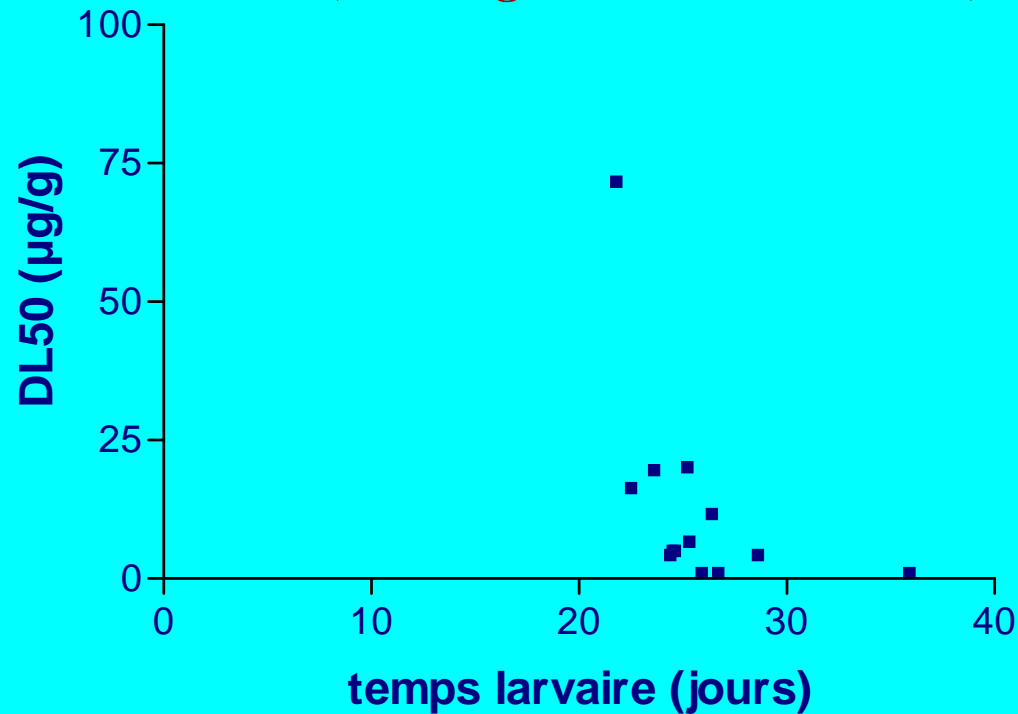


Fig 6: Corrélation entre le temps larvaire et les DL50 des lignées

- Cette corrélation négative significative confirme le temps de développement larvaire des souches AGB03, OKP01 et BK77 comparées dans cette étude.
- Cependant une souche résistante AGB01 étudiée en 2001 présentait un temps de développement larvaire plus long que la BK77.
- L'étude d'une deuxième corrélation entre la mortalité à la dose discriminante 5 µg/g de cyperméthrine et le temps que mettent les chenilles pour atteindre une classe de poids de 25-35 mg a été réalisée fig 7.

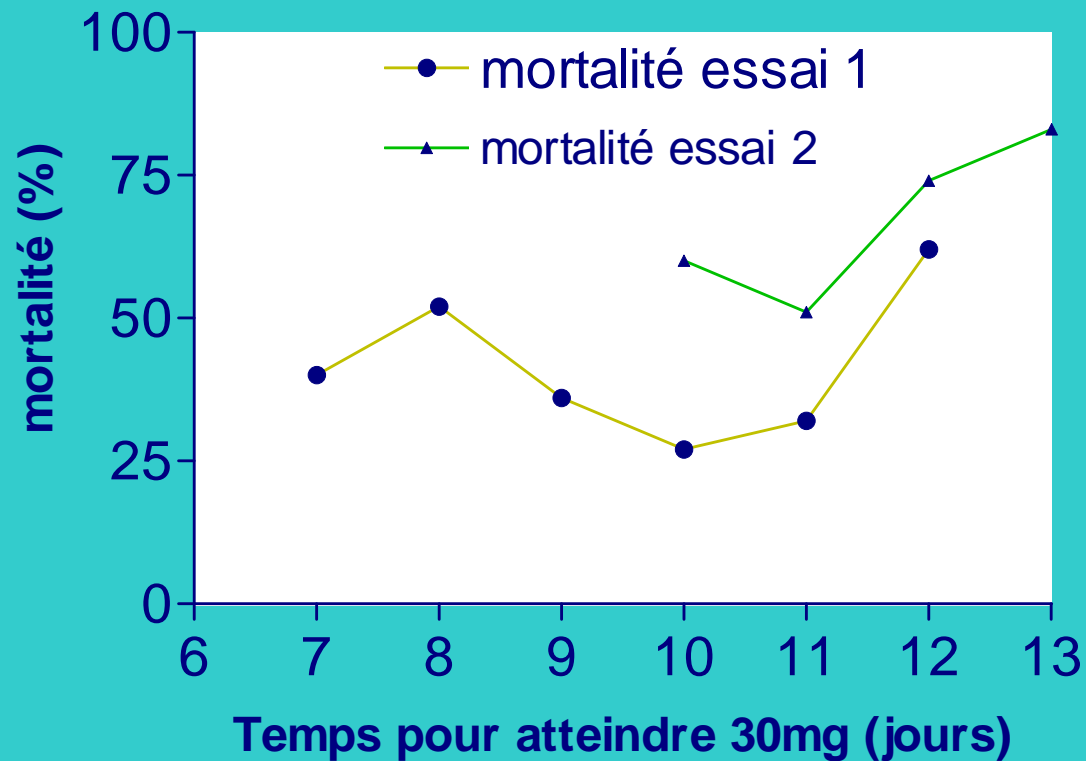


Fig 9: La mortalité à la dose de 5 $\mu\text{g/g}$ de cyperméthrine et le temps que mettent les chenilles pour atteindre une classe de poids de 25-35 mg

- Coefficients de corrélation de Sperman égaux à 0.1668 et 0.8329 non significatif pour les deux essais réalisés.
- Pas de corrélation entre la mortalité à la dose discriminante 5 $\mu\text{g/g}$ de cyperméthrine et le temps que mettent les chenilles pour atteindre une classe de poids de 25-35 mg.
- Les différences de temps de développement larvaire ne sont pas liées à la résistance et dépendent des souches étudiées.
- Au vu des résultats antérieurs, les différences observées constamment entre les souches résistantes et sensibles qui peuvent s'exprimer en terme de coût biologique sont essentiellement les faibles fécondités et fertilités des individus résistants

- Conclusion

- La résistance est instable au laboratoire et au champ (1998 à 2000).
- Ces dernières années la résistance a tendance à se stabiliser (2001 et 2003): équilibre entre deux forces antagonistes (pression de sélection insecticide et le coût biologique).

- **La résistance est associée à un coût biologique**
- **Le coût biologique s'exprime essentiellement par les faibles fécondités et fertilités des individus résistants**
- **Concernant le temps de développement, si un coût biologique s'exprime par la lenteur de croissance larvaire, alors ce coût ne serait pas très répandu dans la population du ravageur .**